



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10065647 A**(43) Date of publication of application: **06 . 03 . 98**

(51) Int. Cl.

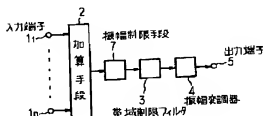
H04J 13/04(21) Application number: **08222042**(22) Date of filing: **23 . 08 . 96**(71) Applicant: **N T T I D O TSUSHINMO KK**(72) Inventor: **KUMAGAI KEN
SUZUKI TAKAYOSHI
NOJIMA TOSHIO****(54) MULTIPLEX MODULATION DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the considerable enlargement of envelope power of the code division/multiplex/modulation signal of a multiplex modulation device used for the system of a direct spread code division multiple access system.

SOLUTION: Direct spread data of input terminals 1_1 - 1_n are multiplexed in an addition means 2 and are inputted to a band pass limited filter 3. The outputs is inputted to an amplitude modulator 4 and a multiplex modulation signal is outputted. In the multiplex modulation device, an amplitude restriction means 7 restricting the output value of the addition means 2 to a prescribed amplitude restriction value is provided between the addition means 2 and the band restriction filter 3. A data conversion means can be provided between n input terminals and the addition means 2 instead of the amplitude restriction means. The data conversion means converts inputted direct spread data into data so that the output value of the addition means becomes less than a prescribed restricted value.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl.⁴

H 0 4 J 13/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 J 13/00

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-222042

(22) 出願日 平成8年(1996)8月23日

(71) 出願人 392026683

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72) 発明者 熊谷 謙

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 鈴木 恭宜

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 野島 俊雄

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

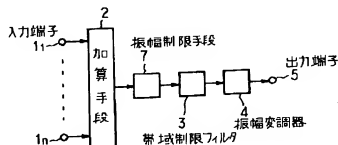
(74) 代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多重変調装置

(57) 【要約】

【課題】 直接拡散符号分割多元接続方式のシステムに用いる多重変調装置の符号分割多重変調信号の包絡線電圧が大幅に拡大するのを防止する。

【解決手段】 入力端子 1₁ ~ 1_n の直接拡散データを加算手段 2 で多重して帯域制限フィルタ 3 に入力し、その出力を振幅変調器 4 に入力して多重変調信号を出力する。本発明では加算手段 2 と帯域制限フィルタ 3 との間に、加算手段 2 の出力値を所定の振幅制限値に制限する振幅制限手段 7 を設ける。振幅制限手段 7 の代わりに、n 個の入力端子と加算手段 2 との間にデータ変換手段を設けてもよい。データ変換手段は入力された直接拡散データを、加算手段の出力値が所定の制限値以下となるようにデータ変換して加算手段に入力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 n 個 (n は2以上の整数) の入力端子にそれぞれ入力された直接拡散データに基づいて符号分割多重変調信号を生成して出力する多重変調装置において、

該 n 個の入力端子にそれぞれ入力された直接拡散データを多重する加算手段と、

該加算手段の出力値を所定の振幅制限値に制限する振幅制限手段と、

該振幅制限手段の出力信号を入力する帯域制限フィルタと、

該帯域制限フィルタの出力信号を振幅変調して、多重変調信号を出力する振幅変調器と、を具備することを特徴とする多重変調装置。

【請求項2】 n 個 (n は2以上の整数) の入力端子にそれぞれ入力された直接拡散データに基づいて符号分割多重変調信号を生成して出力する多重変調装置において、

該 n 個の入力端子に入力された直接拡散データを M 個 (M は整数) のデータに変換するデータ変換手段と、

該データ変換手段の M 個の出力データを多重する加算手段と、

該加算手段の出力信号を入力する帯域制限フィルタと、

該帯域制限フィルタの出力信号を振幅変調して、多重変調信号を出力する振幅変調器とを具備し、

該データ変換手段は、該加算手段の出力値が所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行うことを特徴とする多重変調装置。

【請求項3】 n 個 (n は2以上の整数) の入力端子にそれぞれ入力された直接拡散データに基づいて符号分割多重変調信号を生成して出力する多重変調装置において、

該 n 個の入力端子に入力された直接拡散データを M 個 (M は整数) のデータに変換するデータ変換手段と、

該データ変換手段の M 個の出力データをそれぞれ入力する M 個の帯域制限フィルタと、

該 M 個の帯域制限フィルタの出力信号を多重する加算手段と、

該加算手段の出力信号を振幅変調して、多重変調信号を出力する振幅変調器とを具備し、

該データ変換手段は、該加算手段の出力値が所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行うことを特徴とする多重変調装置。

【請求項4】 n 個 (n は2以上の整数) の第1入力端子にそれぞれ入力された第1直接拡散データと、 n 個の第2入力端子にそれぞれ入力された第2直接拡散データとに基づいて符号分割多重直交変調信号を生成して出力する多重変調装置において、

該第1、第2入力端子の第1、第2直接拡散データをそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、

該第1、第2加算手段の出力値をそれぞれ所定の振幅制限値に制限する第1、第2振幅制限手段と、

該第1、第2振幅制限手段の出力信号をそれぞれ入力する第1、第2帯域制限フィルタと、

該第1帯域制限フィルタの出力信号と該第2帯域制限フィルタの出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器と、

を具備することを特徴とする多重変調装置。

【請求項5】 n 個 (n は2以上の整数) の第1入力端子にそれぞれ入力された第1直接拡散データと、 n 個の第2入力端子にそれぞれ入力された第2直接拡散データとに基づいて符号分割多重直交変調信号を生成して出力する多重変調装置において、

該 n 個の第1入力端子の第1直接拡散データを M 個 (M は整数) のデータに変換する第1データ変換手段と、

該 n 個の第2入力端子の第2直接拡散データを K 個 (K は整数) のデータに変換する第2データ変換手段と、

該第1、第2データ変換手段の出力データをそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、

該第1、第2加算手段の出力信号をそれぞれ入力する第1、第2帯域制限フィルタと、

該第1帯域制限フィルタの出力信号と該第2帯域制限フィルタの出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器とを具備し、

該第1、第2データ変換手段は、該第1、第2加算手段の出力値がそれぞれ所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行うことを特徴とする多重変調装置。

【請求項6】 n 個 (n は2以上の整数) の第1入力端子の第1直接拡散データと、 n 個の第2入力端子の第2直接拡散データとに基づいて符号分割多重直交変調信号を生成して出力する多重変調装置において、

該 n 個の第1入力端子の第1直接拡散データを M 個 (M は整数) のデータに変換する第1データ変換手段と、

該 n 個の第2入力端子の第2直接拡散データを K 個 (K は整数) のデータに変換する第2データ変換手段と、

該第1データ変換手段の M 個の出力データをそれぞれ入力する M 個の第1帯域制限フィルタと、

該第2データ変換手段の K 個の出力データをそれぞれ入力する K 個の第2帯域制限フィルタと、

該第1、第2帯域制限フィルタの出力信号をそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、

該第1加算手段の出力信号と該第2加算手段の出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器とを具備し、

該第1、第2データ変換手段は、該第1、第2加算手段の出力値がそれぞれ所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行うことを特徴とする多重変調装置。

【請求項7】 n 個 (n は2以上の整数) の第1入力端子の第1直接拡散データと、 n 個の第2入力端子の第2直接拡散データとに基づいて符号分割多重直交変調信号

を生成して出力する多重変調装置において、
該第1、第2入力端子からそれぞれ入力された該第1、
第2直接拡散データをそれぞれ多重する第1、第2加算
手段と、

該第1、第2加算手段よりそれぞれ入力された信号の振
幅を制限して第1、第2振幅制限信号を出力する振幅制
御手段と、

該第1、第2振幅制限信号をそれぞれ入力する第1、第
2帯域制限フィルタと、

該第1帯域制限フィルタの出力信号と該第2帯域制限フ
ィルタの出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を
出力する直交変調器とを具備し、

該振幅制御手段は、該第1、第2振幅制限信号のレベル
をそれぞれI、Qとすると、 $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ が所定
の振幅制限値以下となるように振幅制御動作を行うこと
を特徴とする多重変調装置。

【請求項8】 n個（nは2以上の整数）の第1入力端
子の第1直接拡散データと、n個の第2入力端子の第2
直接拡散データとに基づいて符号分割多重直交変調信号
を生成して出力する多重変調装置において、

該n個の第1入力端子から入力される第1直接拡散デー
タおよび該n個の第2入力端子から入力される第2直接
拡散データを、M個（Mは整数）の第1変換データおよ
びK個（Kは整数）の第2変換データにそれぞれ変換す
るデータ変換手段と、

該データ変換手段の第1、第2変換データをそれぞれ多
重する第1、第2加算手段と、

該第1、第2加算手段の出力信号をそれぞれ入力する第
1、第2帯域制限フィルタと、

該第1帯域制限フィルタの出力信号と該第2帯域制限フ
ィルタの出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を
出力する直交変調器とを具備し、

該データ変換手段は、該第1、第2加算手段の出力値を
それぞれIおよびQとすると、 $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ が所
定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う
ことを特徴とする多重変調装置。

【請求項9】 n個（nは2以上の整数）の第1入力端
子の第1直接拡散データと、n個の第2入力端子の第2
直接拡散データとに基づいて符号分割多重直交変調信号
を生成して出力する多重変調装置において、

該n個の第1入力端子から入力される第1直接拡散デー
タおよび該n個の第2入力端子から入力される第2直接
拡散データを、M個（Mは整数）の第1変換データおよ
びK個（Kは整数）の第2変換データにそれぞれ変換す
るデータ変換手段と、

該データ変換手段のM個の第1変換データをそれぞれ入
力するM個の第1帯域制限フィルタと、

該データ変換手段のK個の第2変換データをそれぞれ入
力するK個の第2帯域制限フィルタと、

該第1、第2帯域制限フィルタの出力信号をそれぞれ多

重する第1、第2加算手段と、

該第1加算手段の出力信号と該第2加算手段の出力信号
を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調
器とを具備し、

該データ変換手段は、該第1、第2加算手段の出力値を
それぞれIおよびQとすると、 $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ が所
定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う
ことを特徴とする多重変調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直接拡散符号分割
多元接続（DS-CDMA）方式を用いるシステムにお
ける多重変調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図13は、DS-CDMA方式で用いら
れる直接拡散装置および多重変調装置の従来構成例を示
す図である。直接拡散装置301は、n個の直接拡散回
路200i（i=1, 2, ..., n）を備え、各直接
拡散回路200iはそれぞれ乗算器101i、拡散符号
発生器102iで構成される。多重変調装置302は、
n個の入力端子1i、加算手段2、帯域制限フィルタ
3、振幅変調器4、出力端子5で構成される。

【0003】直接拡散装置301では、i番目のユーザ
の情報データは入力端子303iに入力され、拡散符号
発生器102iで生成された拡散符号と乗算器101i
で乗算され、直接拡散データとして多重変調装置302
の入力端子1iに入力される。多重変調装置302で
は、各入力端子1iの直接拡散データは、加算手段2に
より多重される。図18にn=4の場合の加算手段2の
動作例を示す。

【0004】図18において、xiは入力端子1iのデー
タ、Xは加算手段2の出力データを示している。Xは
入力端子1iのデータxiに対応する位相情報として、
xi=1の場合の位相を0、xi=0の場合の位相を π
として、ベクトル和として算出した値である。{xi}
の全組み合わせてXを示している。加算手段2の
出力は、帯域制限フィルタ3で帯域制限された後に振幅
変調器4に送出され、振幅変調器4で生成された多重変
調信号が出力端子5に出力される。振幅変調器4は図1
4に示すように、乗算器401、局部発振器402、帯
域通過フィルタ403で構成される。帯域制限フィルタ
3の出力は、乗算器401で局部発振器402の出力する
搬送波周波数信号と乗算され、帯域通過フィルタ40
3で不要な周波数成分を除去した後に出力端子5に出力
される。

【0005】図13では、n個の入力端子1iより入力
されるデータを加算手段2により加算した後に帯域制限
フィルタにより帯域制限する構成となっているが、各入
力端子1iと加算手段2との間の各経路にそれぞれ帯域
制限フィルタを設ける構成としてもよい。図15に各入

力端子1 i と加算手段2 との間の各経路にそれぞれ帯域制限フィルタ6 i を挿入した例を示す。この例では、帯域制限フィルタをデジタルフィルタで構成する場合に、各帯域制限フィルタ6 i への入力データを2値化することができ、デジタルフィルタの設計、構成を簡素化することができる。

【0006】図16は変調方式として直交変調を用いた構成例である。図16の装置において、入力端子303 i に入力されるデータは、それぞれ直列／並列変換手段304 i に2分配され、それぞれ第1拡散部305および第2拡散部306で直接拡散される。第1拡散部305はn個の第1直接拡散回路201 i を備え、各第1直接拡散回路201 i は乗算器103 i および拡散符号発生器104 i で構成される。また、第2拡散部306はn個の第2直接拡散回路202 i を備え、各第2直接拡散回路202 i は乗算器105 i および拡散符号発生器106 i で構成される。第1拡散部305および第2拡散部306の直接拡散の動作は、図13の直接拡散装置301の動作と同様である。多重変調装置307はn個の第1入力端子11 i およびn個の第2入力端子12 i、第1加算手段21および第2加算手段22、第1帯域制限フィルタ31および第2帯域制限フィルタ32、直交変調器40、出力端子5で構成される。

【0007】乗算器103 i および乗算器105 i の出力する直接拡散データは、それぞれ第1入力端子11 i およびn個の第2入力端子12 i に入力される。第1入力端子11 i の直接拡散データは第1加算手段21で多重され、帯域制限フィルタ31で帯域制限された後に直交変調器40の同相入力端子41に入力される。また、第2入力端子12 i の直接拡散データは第2加算手段22で多重され、帯域制限フィルタ32で帯域制限された後に直交変調器40の直交入力端子42に入力される。直交変調器40は図17に示すように、同相入力端子41および直交入力端子42と、局部発振器402と、局部発振器402の出力する搬送波周波数信号を2つに分配する電力分配器404と、電力分配器404の一方の出力信号と同相入力端子41の信号とを乗算する乗算器411と、電力分配器404のもう一方の出力信号を90度移相する移相器405と、移相器405の出力信号と直交入力端子42の信号とを乗算する乗算器412と、乗算器411および412の出力信号がそれぞれ供給される帯域通過フィルタ(BPF)431および432と、帯域通過フィルタ431および432の出力信号を合成して出力端子5へ出力する電力合成器406とから構成される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の多重変調装置において、多重変調装置の入力端子の直接拡散データが一致する場合には、変調器に入力されるベースバンド信号の振幅が単一データのときの多重数倍となる。このと

き、多重変調装置の出力する信号の瞬時包絡線電力は平均電力の多重数倍にも達する。例えば4多重の場合、図18に示すように、多重変調装置の各入力端子に入力される直接拡散データの組み合わせを $\{x_i\}$ ($i=1, \dots, 4$)とすると、 $\{x_1, x_2, x_3, x_4\} = \{1, 1, 1, 1\}$ または $\{0, 0, 0, 0\}$ である場合に、多重データ値Xの絶対値は最大値4となり、多重信号の瞬時包絡線電力は信号の平均電力を大幅に超える値となる。このような場合、変調器に用いられる乗算器や、出力される多重信号を処理する増幅器等を低歪に動作させるには、信号の平均電力の例えば多重数倍といったかなり大きな所要飽和出力を設定する必要がある。このことは装置の小形化、省電力化を妨げる原因となる。

【0009】本発明は、直接拡散符号分割多元接続(DS-SS-CDMA)方式のシステムに用いる多重変調装置の符号分割多重変調信号の包絡線電力が大幅に増大することを防止することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1の発明は、n個(nは2以上の整数)の入力端子にそれぞれ入力された直接拡散データに基づいて符号分割多重変調信号を生成して出力する多重変調装置に関する。請求項1では、n個の入力端子にそれぞれ入力される直接拡散データを多重する加算手段と、加算手段の出力値を所定の振幅制限値に制限する振幅制限手段と、振幅制限手段の出力信号を入力する帯域制限フィルタと、帯域制限フィルタの出力信号を振幅変調して、多重変調信号を出力する振幅変調器とが設けられる。

【0011】(2) 請求項2の多重変調装置では、n個の入力端子に入力された直接拡散データをM個(Mは整数)のデータに変換するデータ変換手段と、データ変換手段のM個の出力データを多重する加算手段と、加算手段の出力信号を入力する帯域制限フィルタと、帯域制限フィルタの出力信号を振幅変調して、多重変調信号を出力する振幅変調器とが設けられる。データ変換手段は、加算手段の出力値が所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う。

【0012】(3) 請求項3の多重変調装置では、n個の入力端子に入力された直接拡散データをM個(Mは整数)のデータに変換するデータ変換手段と、データ変換手段のM個の出力データをそれぞれ入力するM個の帯域制限フィルタと、M個の帯域制限フィルタの出力信号を多重する加算手段と、加算手段の出力信号を振幅変調して、多重変調信号を出力する振幅変調器とが設けられる。そして、データ変換手段は、加算手段の出力値が所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う。

【0013】(4) 請求項4の発明は、n個(nは2以上の整数)の第1入力端子にそれぞれ入力された第1直接拡散データと、n個の第2入力端子にそれぞれ入力さ

れた第2直接拡散データとに基づいて符号分割多重直交変調信号を生成して出力する多重変調装置に関する。請求項4では、第1、第2入力端子の第1、第2直接拡散データをそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、第1、第2加算手段の出力値をそれぞれ所定の振幅制限値に制限する第1、第2振幅制限手段と、第1、第2振幅制限手段の出力信号をそれぞれ入力する第1、第2帯域制限フィルタと、第1帯域制限フィルタの出力信号と第2帯域制限フィルタの出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器とが設けられる。

【0014】(5) 請求項5の多重変調装置では、 n 個の第1入力端子の第1直接拡散データを M 個(M は整数)のデータに変換する第1データ変換手段と、 n 個の第2入力端子の第2直接拡散データを K 個(K は整数)のデータに変換する第2データ変換手段と、第1、第2データ変換手段の出力データをそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、第1、第2加算手段の出力信号をそれぞれ入力する第1、第2帯域制限フィルタと、第1帯域制限フィルタの出力信号と第2帯域制限フィルタの出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器とが設けられる。そして、第1、第2データ変換手段は、第1、第2加算手段の出力値がそれぞれ所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う。

【0015】(6) 請求項6の多重変調装置では、 n 個の第1入力端子の第1直接拡散データを M 個(M は整数)のデータに変換する第1データ変換手段と、 n 個の第2入力端子の第2直接拡散データを K 個(K は整数)のデータに変換する第2データ変換手段と、第1データ変換手段の M 個の出力データをそれぞれ入力する M 個の第1帯域制限フィルタと、第2データ変換手段の K 個の出力データをそれぞれ入力する K 個の第2帯域制限フィルタと、第1、第2帯域制限フィルタの出力信号をそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、第1加算手段の出力信号と第2加算手段の出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器とが設けられる。そして、第1、第2データ変換手段は、第1、第2加算手段の出力値がそれぞれ所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う。

【0016】(7) 請求項7の多重変調装置では、第1、第2入力端子からそれぞれ入力された第1、第2直接拡散データをそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、第1、第2加算手段よりそれぞれ入力された信号の振幅を制限して第1、第2振幅制限信号をそれぞれ入力する第1、第2帯域制限フィルタと、第1帯域制限フィルタの出力信号と第2帯域制限フィルタの出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器とが設けられる。そして、振幅制限手段は、第1、第2振幅制限信号のレベルをそれぞれ I 、 Q とするとき、 $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ が所定の振幅制限値以下となるように振幅制

御動作を行う。

【0017】(8) 請求項8の多重変調装置では、 n 個の第1入力端子から入力される第1直接拡散データおよび n 個の第2入力端子から入力される第2直接拡散データを、 M 個(M は整数)の第1変換データおよび K 個(K は整数)の第2変換データにそれぞれ変換するデータ変換手段と、データ変換手段の第1、第2変換データをそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、第1、第2加算手段の出力信号をそれぞれ入力する第1、第2帯域制限フィルタと、第1帯域制限フィルタの出力信号と第2帯域制限フィルタの出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器とが設けられる。そして、データ変換手段は、第1、第2加算手段の出力値をそれぞれ I および Q とするとき、 $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ が所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う。

【0018】(9) 請求項9の多重変調装置では、 n 個の第1入力端子から入力される第1直接拡散データおよび n 個の第2入力端子から入力される第2直接拡散データを、 M 個(M は整数)の第1変換データおよび K 個(K は整数)の第2変換データにそれぞれ変換するデータ変換手段と、データ変換手段の M 個の第1変換データをそれぞれ入力する M 個の第1帯域制限フィルタと、データ変換手段の K 個の第2変換データをそれぞれ入力する K 個の第2帯域制限フィルタと、第1、第2帯域制限フィルタの出力信号をそれぞれ多重する第1、第2加算手段と、第1加算手段の出力信号と第2加算手段の出力信号を直交変調して、多重直交変調信号を出力する直交変調器とが設けられる。そして、データ変換手段は、第1、第2加算手段の出力値をそれぞれ I および Q とするとき、 $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ が所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う。

【0019】

【作用】本発明によれば、 n 個の入力端子から入力される直接拡散データを加算手段で多重して帯域制限フィルタに入力し、帯域制限フィルタの出力する多重されたベースバンド信号を変調器に入力し、多重変調信号を出力する多重変調装置において、加算手段と帯域制限フィルタとの間の経路に、加算手段の出力値を所定の振幅制限値に制限する振幅制限手段を設けている。変調器の出力する多重変調信号の包絡線電力の増大は、変調器に入力されるベースバンド信号の振幅値の増大に起因するため、振幅制限手段によりベースバンド信号の振幅値の増大を抑えることにより、多重変調信号の包絡線電力の増大を防止することができる。また、本発明の装置では、帯域制限フィルタの前段において振幅制限動作を行っているため、帯域外雑音を発生しない利点がある。

【0020】また他の方法として、上記振幅制限手段を設ける代わりに、 n 個の入力端子と加算手段とのデータ変換手段を設ける。データ変換手段は、入力端子に

入力される直接拡散データを、加算手段の出力値が所定の制限値以下となるようにデータ変換して加算手段に入力する。このことにより、振幅制限手段を設けたのと同様の効果を得られ、多重変調信号の包絡線電力の増大を防止することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は請求項1の発明の実施例であり、図13乃至17の従来例と同一の部材には同一の符号を付してある。他の実施例についても同様である。この実施例の多重変調装置は、加算手段2と帯域制限フィルタ3との間に振幅制限手段7を設けたこと、他は、図13の多重変調装置と同様である。

【0022】振幅制限手段7では、加算手段2の出力値を所定の振幅制限値に制限して帯域制限フィルタ3に対して出力する。図18ですでに示したように、4多重の場合には各入力端子11への入力データの組み合わせが $\{x_1, x_2, x_3, x_4\} = \{1, 1, 1, 1\}$ または $\{1, 0, 0, 0\}$ である場合、加算手段2の出力データ値Xの絶対値は4となる。振幅制限手段7は、Xが入力された場合にXを所定の振幅制限値で制限したデータYを出力する。4多重、振幅制限値2の場合は、図18に示すように“+4→+2”および“-4→-2”という制限動作が行われる。出力端子5の多重信号の包絡線電力は、振幅変調器4に入力されるベースバンド信号の振幅に依存する。したがって、振幅制限手段7で振幅を制限することにより、出力端子5の多重信号の包絡線電力が大幅に増大することを防止できる。

【0023】ここで、データX、Yは相対値であり、実際の信号レベルはディジタル回路およびアナログ回路でのレベル設計により決定される。このことは、以後の実施例でも同様である。図2は、振幅制限動作の入出力特性を示したものである。 Δi および Δo はそれぞれ振幅制限手段7の入力信号および出力信号レベルの単位レベル幅を示す。

【0024】振幅制限手段7は、ROMやマイクロプロセッサ等を用いて構成でき、振幅制限値や信号レベルの調整も容易にできる。なお、信号レベルの調整は振幅制限手段7に限らず何れの位置で行ってもよい。ベースバンド信号での振幅制限は誤り率特性の劣化を生ずるが、通常DS-SS-CDMA方式を移動通信システム等に用いる場合には、符号分割多重される各ユーザのデータには高度な誤り訂正符号技術が適用されるので、振幅制限による劣化量は小さく抑えられる。また、振幅制限による劣化を予め考慮し、誤り訂正機能を強化することも可能である。

【0025】また本発明の装置は、帯域制限フィルタ3の前段に振幅制限手段7を設けているので、帯域外雑音を発生することなく多重信号の瞬時包絡線電力の増大を防止することができる。このことは、無線通信への適用上、特に重要である。図3は請求項2の実施例を示す図

であり、図13の多重変調装置と比較して、n個の入力端子11と加算手段2との間にデータ変換手段8が設けられていることが特徴である。図18でデータ変換手段8の動作を説明する。図1に示した請求項1の実施例の振幅制限手段7では、4多重、振幅制限値2の場合に“+4→+2”、“-4→-2”という制限動作が行われた。加算手段2は $\{x_i\}$ を多重した値Xを得るために設けられており、図18に示すように $\{x_i\}$ を $\{y_i\}$ で示す組み合わせに置き換え可能である。 $\{x_i\}$ を $\{y_i\}$ に変換することで、加算手段2で多重した後には振幅制限を行うことと同様の作用が得られる。

【0026】ここで、図18に示すように振幅制限された値Yは、 $\{y_i\}$ ($i=1, \dots, 4$)ではなく、 $\{z_m\}$ ($m=1, 2$)によっても同様に表現できる ($Z=Y$)。すなわち、データ変換手段8の出力データ数は、入力される直接拡散データと同じn個である必要はない。 $\{y_i\}$ を $\{z_m\}$ とする場合には加算手段2の入力を減らすことができるので、加算手段の構成を簡素化できる。

【0027】データ変換手段8は、 $\{x_i\}$ ($i=1, \dots, n$)の入力に対して、 $\{y_i\}$ あるいは $\{z_m\}$ ($m=1, \dots, M$)を出力端子13mに出力するように動作する。なお、データ変換手段8は図18に示す $\{x_i\}$ と、 $\{y_i\}$ または $\{z_m\}$ ($m=1, \dots, M$)との対応に基づいて、例えばROMを用いて容易に構成できる。また、マイクロプロセッサ等を利用して、逐次計算により変換する構成としてもよい。

【0028】図4は請求項3の発明の実施例である。この装置は図15に示した多重変調装置において、データ変換手段8を設けたことを特徴とする。データ変換手段8の動作については、図3での説明と同様であるが、帯域制限フィルタを加算手段2の出力側に設ける構成ではなく、データ変換手段8の各出力端子13m ($m=1, \dots, M$)と加算手段2との間の各経路にそれぞれ帯域制限フィルタ6mを設けていることが図3と異なる。この構成により、図15の従来例と同様に帯域制限フィルタをディジタルフィルタで構成する場合にフィルタの設計、構成を簡素化することができる。

【0029】図5は請求項4の発明の実施例である。この装置は図16の多重変調装置と比較して、第1加算手段21と第1帯域制限フィルタ31との間の経路、および第2加算手段22と第2帯域制限フィルタ32との間の経路に、それぞれ第1振幅制限手段71および第2振幅制限手段72を挿入したことの他に同様である。第1振幅制限手段71および第2振幅制限手段72の動作は、図1に示す請求項1の実施例の振幅制限手段7の動作と同様であり、それぞれ第1加算手段21および第2加算手段22の出力値を所定の振幅制限値で制限する。このことにより、直交変調器40に入力されるベースバンド信号の振幅を低減できるので、図1の実施例と同様

に出力端子5に出力される多重信号の瞬時包絡線電力の増大を防止することができる。

【0030】図6は請求項5の発明の実施例である。この装置は、図16の多重変調装置と比較して、 n 個の入力端子11iと第1加算手段21との間の経路、 n 個の入力端子12iと第2加算手段22との間の経路に、それぞれ第1データ変換手段81および第2データ変換手段82が設けられていることが特徴である。第1データ変換手段81および第2データ変換手段82の動作については、図3の実施例のデータ変換動作と同様である。第1データ変換手段81の出力端子14m ($m=1, \dots, M$)のデータは第1加算手段21で多重され、第1帯域通過フィルタ31を通して直交変調器40に入力される。第2データ変換手段82の出力端子15k ($k=1, \dots, K$)のデータは第2加算手段22で多重され、第2帯域通過フィルタ32を通して直交変調器40に入力される。図5の実施例で述べたのと同様に、直交変調器40に入力されるベースバンド信号の振幅を低減することにより、出力端子5に出力される多重信号の瞬時包絡線電力の増大を防止することができる。なお、第1データ変換手段81および第2データ変換手段82は、例えばROMやマイクロプロセッサ等を用いて容易に構成できる。

【0031】図7は請求項6の発明の実施例である。図6の装置で帯域制限フィルタが加算手段と直交変調器との間の経路に設けられているのに対して、この実施例の装置では、データ変換手段と加算手段との間の各経路に*

$$A = \sqrt{(I^2 + Q^2)}$$

となる。図5に示した請求項4の実施例は、 I および Q 0個別に振幅制限を行う構成であるが、これに対し請求項7では、上式で定められる A が所定の振幅制限値以下となるように振幅制限動作を行う。図10に振幅制御手段83の構成を示す。振幅制御手段83は A を計算する演算手段730と、第1振幅制限手段731および第2振幅制限手段732とで構成される。第1振幅制限手段*

$$I = I_0 L/A$$

$$Q = Q_0 L/A$$

または、上式で求められる (I, Q) の値に近接する図9の空間ダイアグラム上の点に基づいて決定してもよい。出力端子16および17のデータは、それぞれ帯域通過フィルタ31および32で帯域制限され、直交変換器40に入力される。振幅制御手段83により直交変換器40に入力されるベースバンド信号の振幅が低減されるので、出力端子5の多重信号の瞬時包絡線電力の増大を防止することができる。

【0034】図11は請求項8の実施例である。この装置は、図16と多重変調装置と比較して、 n 個の第1入力端子11iおよび n 個の第2入力端子12iと、第1加算手段21および第2加算手段22との間の経路に、データ変換手段84が設けられていることが特徴であ

*それぞれ帯域制限フィルタを設けている。すなわち、第1データ変換手段81の出力端子14m ($m=1, \dots, M$)と第1加算手段21の間の各経路、および第2データ変換手段82の出力端子15k ($k=1, \dots, K$)と第2加算手段22の間の各経路に、それぞれ第1帯域制限フィルタ61mおよび第2帯域制限フィルタ62kが挿入されており、第1加算手段21および第2加算手段22の出力信号は直交変調器40に入力される。第1データ変換手段81および第2データ変換手段82により直交変調器40に入力されるベースバンド信号の振幅を低減する動作については図6の実施例と同様であり、出力端子5の多重信号の瞬時包絡線電力の増大を防止することができる。また加算手段の前段に帯域通過フィルタを設ける構成としているので、図16の従来例で述べたように帯域制限フィルタをディジタルフィルタで構成する場合にフィルタの設計、構成を簡素化することができる。

【0032】図8は請求項7の実施例である。この装置は図16の多重変調装置と比較して第1加算手段21および第2加算手段22と、第1帯域制限フィルタ31および第2帯域制限フィルタ32との間の経路に、振幅制御手段83が設けられたことの他は同様である。第1加算手段21の出力値を I_0 、第2加算手段22の出力値を Q_0 とすると、 I_0 と Q_0 は独立に変化するので、直交変調の空間ダイアグラムは $n=4$ の場合、図9のような点をとる。 I_0 および Q_0 で決定されるベクトルの振幅 A は

$$\dots\dots\dots (1)$$

※段731および第2振幅制限手段732は、演算手段730の出力するデータ値 A にしたがって、 I_0 および Q_0 の振幅を制限して I および Q として出力端子16および17にそれぞれ出力する。 I および Q は、原信号 $(I_0$ および $Q_0)$ からの偏差を少なくするため、例えば振幅制限値 L ($L>0$)を用いて次式で決定する。

【0033】

$$\dots\dots\dots (2)$$

$$\dots\dots\dots (3)$$

る。データ変換手段84は、第1加算手段21の出力データ値を I 、第2加算手段22の出力データ値を Q とすると、 $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ が所定の振幅制限値以下となるようにデータ変換動作を行う。そのデータ変換動作は、請求項2の実施例において図18で説明した変換動作を容易に拡張できる。データ変換手段84の第1出力端子18m ($m=1, \dots, M$)は n 個の第1入力端子11i、第2出力端子19k ($k=1, \dots, K$)は n 個の第2入力端子12iにそれぞれ対応する出力端子である。第1出力端子18mおよび第2出力端子19kのデータは、それぞれ第1加算手段21および第2加算手段22で多重され、第1帯域通過フィルタ31および第2帯域通過フィルタ32を通して直交変調器40に入力

される。直交変調器 40 に入力されるベースバンド信号の振幅を低減することにより、出力端子 5 の多重変調信号の瞬時包絡線電力の増大を防止できることは、図 8 に示す実施例と同様である。なお、データ変換手段 8 4 は ROM やマイクロプロセッサ等を用いて容易に構成できる。

【0035】図 12 は請求項 9 の実施例である。図 11 の実施例では帯域制限フィルタ 3 1、3 2 が加算手段 2 1、2 2 と直交変調器 40 との間の経路に設けられているのに対して、この実施例ではデータ変換手段 8 4 と加算手段 2 1、2 2 との間の経路にそれぞれ帯域制限フィルタを設けている。すなわち、データ変換手段 8 4 の第 1 出力端子 1 m ($m=1, \dots, M$) および第 2 出力端子 1 9 k ($k=1, \dots, K$) のデータは、それぞれ第 1 帯域制限フィルタ 6 1 m および第 2 帯域制限フィルタ 6 2 k に入力される。第 1 帯域制限フィルタ 6 1 m および第 2 帯域制限フィルタ 6 2 k の出力データは、それぞれ第 1 加算手段 2 1 および第 2 加算手段 2 2 で多重化され、直交変調器 40 にベースバンド信号として入力される。データ変換動作は図 11 に示す請求項 8 の実施例と同様であり、ベースバンド信号の振幅を低減することにより、出力端子 5 に出力される多重信号の瞬時包絡線電力の増大を防止することができる。また加算手段の前段に帯域通過フィルタを設ける構成とされているので、図 15 の従来例で述べたように帯域制限フィルタをデジタルフィルタで構成する場合にフィルタの設計、構成を簡素化することができる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、符号分割多重変調信号の包絡線電力が大幅に増大することを防止することができるので、直接拡散符号分割多元接続 (DS-SS-CDMA) 方式を用いる移動通信用送信装置等において、増幅器の所要飽和出力やその他ハードウェアの所要飽和出力およびダイナミックレンジを大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 2】図 1 の振幅制限手段 7 の入出力特性の一例を示す図。

【図 3】請求項 2 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 4】請求項 3 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 5】請求項 4 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 6】請求項 5 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 7】請求項 6 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 8】請求項 7 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 9】直交変調信号の空間ダイアグラム。

【図 10】図 8 の振幅制御手段 8 3 の構成例を示すブロック図。

【図 11】請求項 8 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 12】請求項 9 の発明の実施例を示すブロック図。

【図 13】従来の直接拡散装置と多重変調装置の一例を示すブロック図。

【図 14】図 13 の振幅変調器 4 のブロック図。

【図 15】従来の多重変調装置の他の例を示すブロック図。

【図 16】従来の直接拡散装置と多重変調装置の更にも他の例を示すブロック図。

【図 17】図 16 の直交変調器 40 のブロック図。

【図 18】4 コード多重、振幅制限値 2 の場合の多重変調装置の動作例を示す図。

【符号の説明】

1 i ($i=1 \sim n$)	入力端子
2	加算手段
3	帯域制限フィルタ
4	振幅変調器
5	出力端子
6 i ($i=1, 2, \dots$)	帯域制限フィルタ
7	振幅制限手段
8	データ変換手段
11 i ($i=1 \sim n$)	第 1 入力端子
12 i ($i=1 \sim n$)	第 2 入力端子
13 i ($i=1 \sim M$)	データ変換手段 8 の
出力端子	
14 i ($i=1 \sim M$)	第 1 データ変換手段
8 1 の出力端子	
15 i ($i=1 \sim K$)	第 2 データ変換手段
8 2 の出力端子	
16	振幅制御手段 8 3 の
第 1 出力端子	
17	振幅制御手段 8 3 の
第 2 出力端子	
18 m ($m=1 \sim M$)	データ変換手段 8 4
の第 1 出力端子	
19 k ($k=1 \sim K$)	データ変換手段 8 4
の第 2 出力端子	
21	第 1 加算手段
22	第 2 加算手段
31	第 1 帯域制限フィル
タ	
32	第 2 帯域制限フィル
タ	
40	直交変調器
41	同相入力端子
42	直交入力端子
61 m ($m=1 \sim M$)	第 1 帯域制限フィル
タ	
62 k ($k=1 \sim K$)	第 2 帯域制限フィル
タ	
71	第 1 振幅制限手段
72	第 2 振幅制限手段

15

- 8 1 第1データ変換手段
 8 2 第2データ変換手段
 8 3 振幅制御手段
 8 4 データ変換手段
 1 0 1 i (i=1~n) 乗算器
 1 0 2 i (i=1~n) 拡散符号発生器
 1 0 3 i, 1 0 5 i (i=1~n) 乗算器
 1 0 4 i, 1 0 6 i (i=1~n) 拡散符号発生器
 2 0 0 i (i=1~n) 直接拡散回路
 3 0 1 直接拡散装置
 3 0 2 多重変調装置
 3 0 3 i (i=1~n) データ入力端子
 3 0 4 i (i=1~n) 直列/並列変換手段
 段
 3 0 5 第1直接拡散部
 3 0 6 第2直接拡散部
 3 0 7 多重変調装置 *

【図1】

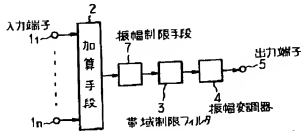


図 1

16

- * 4 0 1 乗算器
 4 0 2 局部発振器
 4 0 3 帯域通過フィルタ
 (B P F)
 4 0 4 電力分配器
 4 0 5 移相器
 4 0 6 電力合成器
 4 1 1, 4 1 2 乗算器
 4 3 1, 4 3 2 帯域通過フィルタ
 (B P F)
 7 3 0 振幅制御手段 8 3
 の演算手段
 7 3 1 振幅制御手段 8 3
 の第1振幅制限手段
 7 3 2 振幅制御手段 8 3
 の第2振幅制限手段 *

【図2】

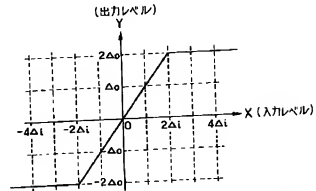


図 2

【図3】

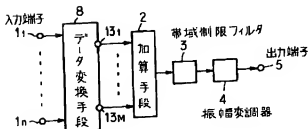


図 3

【図4】

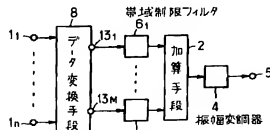


図 4

【図 5】

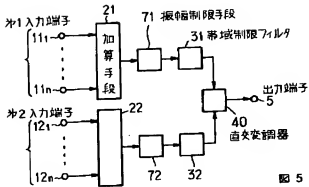


図 5

【図 6】

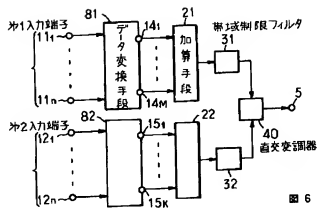


図 6

【図 7】

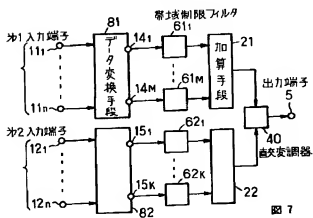


図 7

【図 8】

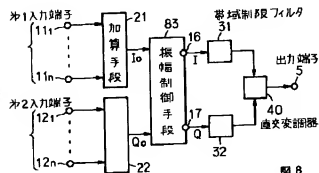


図 8

【図 9】

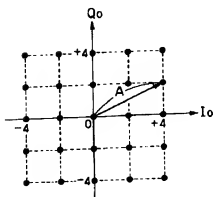


図 9

【図 10】

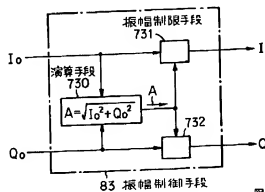


図 10

【図11】

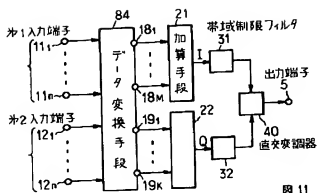


図 11

【図12】

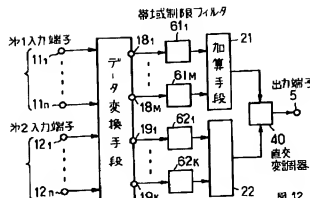


図 12

【図13】

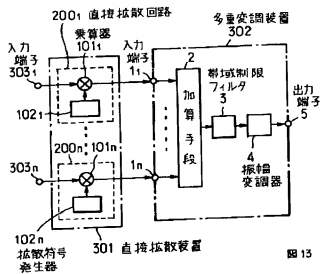
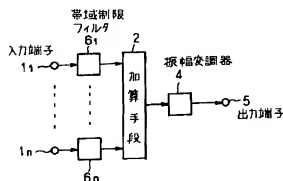


図 13

【図15】



302 多重変調装置

図 15

【図14】

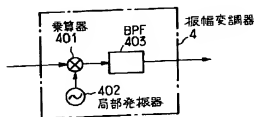


図 14

【図16】

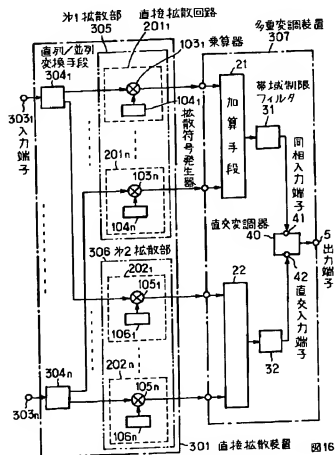


図 16

【図 17】

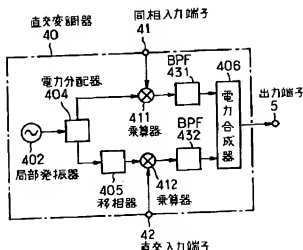


図 17

【図 18】

入力データ				演算 データ	演算 データ	変換後のデータ 例 (1)				変換後のデータ 例 (2)		
x1	x2	x3	x4	X	Y	y1	y2	y3	y4	z1	z2	Z
1	1	1	1	+4								
1	1	1	0		+2	1	1	1	0	1	1	+2
1	1	0	1									
1	0	1	1									
0	1	1	1									
1	1	0	0									
1	0	1	0									
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0									
0	1	0	1									
0	0	1	1									
1	0	0	0									
0	1	0	0	-2	-2	1	0	0	0	0	0	-2
0	0	1	0									
0	0	0	1									
0	0	0	0	-4								

図 18

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.